人体（頭部及び両手を除く）における
比吸収率の特性試験方法

Body-SARの特性試験方法

初版 平成26年 4月11日

株式会社ディーエスピーリサーチ

改版情報

版数／年月日	内容	備考
初版 平成26年4月11日	平成25年8月23日の省令及び告示改正（平成26年4月1日施行）に伴い、登録証明機関が臨時に定める暫定試験方法として定める。	Body-SAR

目　次

第一章　試験環境と試験条件

1　試験環境

1.1　試験場所の環境

1.1.1.　周囲の温度およびファントム液剤の温度は、18～25℃の範囲内とする。

1.1.2.　比吸収率の測定中及びファントム液剤評価を行っている間の液剤の温度変化は±2℃を超えず、かつ比吸収率の偏差が±5%以内であること。

1.1.3.　測定対象無線設備及び測定装置等が周囲の電磁波源から影響を受けないこと。
このとき周囲ノイズからの影響を0.012W/kg以下とし、制御局シミュレータなどの送信機や床、位置決め装置等からの反射の影響は、測定値の3%未満であること。ただし、反射の影響が3%を超える場合であって、当該反射の影響を不確かさに追加したときは、この限りでない。

2　試験条件

2.1　適用対象無線設備

証明規則 別表第一号 一 の規定に基づく特性試験の試験方法告示において、
人体（頭部及び両手を除く）における比吸収率の測定対象無線設備として規定されている、
下表の無線設備に適用する。

*証明規則 ： 特定無線設備の技術基準適合証明等に関する規則

証明規則 条文	測定対象無線設備	無線設備略称
第 2 条 第 1 項 第 10 号	無線設備規則 第49条の6において その無線設備の条件が定められている携帯無線通信の中継を行う無線局に使用するための無線設備	携帯無線通信 陸上移動局 （中継）
第 2 条 第 1 項 第 11 号の 3	無線設備規則 第49条の6の4において その無線設備の条件が定められている陸上移動局に使用するための無線設備であって、拡散符号速度が毎秒3.84ﾒｶﾞﾁｯﾌﾟのもの	DS-CDMA 携帯無線通信 陸上移動局
第 2 条 第 1 項 第 11 号の 4	無線設備規則 第49条の6の4において その無線設備の条件が定められている陸上移動局に使用するための無線設備であって、拡散符号速度が毎秒1.2288ﾒｶﾞﾁｯﾌﾟのもの	MC-CDMA 携帯無線通信 陸上移動局
第 2 条 第 1 項 第 11 号の 7	無線設備規則 第49条の6の5において その無線設備の条件が定められている陸上移動局に使用するための無線設備であって、拡散符号速度が毎秒3.84ﾒｶﾞﾁｯﾌﾟのもの	T-HCDMA 携帯無線通信 陸上移動局
第 2 条 第 1 項 第 11 号の 8	無線設備規則 第49条の6の5において その無線設備の条件が定められている陸上移動局に使用するための無線設備であって、拡散符号速度が毎秒1.2288ﾒｶﾞﾁｯﾌﾟのもの	T-CDMA 携帯無線通信 陸上移動局
第 2 条 第 1 項 第 11 号の 8 の 2	無線設備規則 第49条の6の5において その無線設備の条件が定められている陸上移動局に使用するための無線設備であって、拡散符号速度が毎秒1.2288ﾒｶﾞﾁｯﾌﾟのもののうち、2又は3の搬送波を同時に送信するもの	T-CDMA 携帯無線通信 陸上移動局 （ﾏﾙﾁｷｬﾘｱ方式）

証明規則 条文	測定対象無線設備	無線設備略称
第 2 条 第 1 項 第 11 号の 11	無線設備規則 第 49 条の 6 の 6 において その無線設備の条件が定められている陸上移動局（携帯無線通信の中継を行うものを除く。）に使用するための無線設備であって、拡散符号速度が毎秒 3.84 ﾒｶﾞﾁｯﾌﾟ又は毎秒 7.68 ﾒｶﾞﾁｯﾌﾟのもの	TD-CDMA 携帯無線通信 陸上移動局
第 2 条 第 1 項 第 11 号の 12	無線設備規則 第 49 条の 6 の 6 において その無線設備の条件が定められている陸上移動局に使用するための無線設備であって、拡散符号速度が毎秒 1.28 ﾒｶﾞﾁｯﾌﾟのもの	TD-SCDMA 携帯無線通信 陸上移動局
第 2 条 第 1 項 第 11 号の 13	無線設備規則 第 49 条の 6 の 6 において その無線設備の条件が定められている 時分割・符号分割多元接続方式携帯無線通信設備の試験のための通信等を行う無線局に使用するための無線設備のうち、拡散符号速度が毎秒 3.84 ﾒｶﾞﾁｯﾌﾟ又は毎秒 7.68 ﾒｶﾞﾁｯﾌﾟであって、その空中線電力が 120W 以下のもの	TD-CDMA 携帯無線通信 陸上移動局 （中継）
第 2 条 第 1 項 第 11 号の 15	無線設備規則 第 49 条の 6 の 7 において その無線設備の条件が定められている陸上移動局に使用するための無線設備	TD-OFDMA 携帯無線通信 陸上移動局
第 2 条 第 1 項 第 11 号の 17	無線設備規則 第 49 条の 6 の 8 において その無線設備の条件が定められている陸上移動局に使用するための無線設備	TD-FDMA 携帯無線通信 陸上移動局
第 2 条 第 1 項 第 11 号の 19	無線設備規則 第 49 条の 6 の 9 において その無線設備の条件が定められている陸上移動局に使用するための無線設備	SC-FDMA 携帯無線通信 陸上移動局
第 2 条 第 1 項 第 11 号の 21	無線設備規則 第 49 条の 6 の 10 において その無線設備の条件が定められている陸上移動局に使用するための無線設備	TD-SC-FDMA 携帯無線通信 陸上移動局
第 2 条 第 1 項 第 11 号の 23	無線設備規則 第 49 条の 6 の 11 において その無線設備の条件が定められている陸上移動局に使用するための無線設備	OFDMA-U 携帯無線通信 陸上移動局
第 2 条 第 1 項 第 11 号の 25	無線設備規則 第 49 条の 6 の 12 において その無線設備の条件が定められている陸上移動局に使用するための無線設備であって、送信ﾊﾞｰｽﾄ長が 5 ﾐﾘ秒のもの	OFDMA 携帯無線通信 陸上移動局
第 2 条 第 1 項 第 11 号の 26	無線設備規則 第 49 条の 6 の 12 において その無線設備の条件が定められている陸上移動局に使用するための無線設備であって、送信ﾊﾞｰｽﾄ長動が 911.44μ秒、963.52μ秒、1,015.6μ秒又は 1,067.68μ秒の自然数倍の値のもの	TD-OFDMA-U 携帯無線通信 陸上移動局
第 2 条 第 1 項 第 28 号の 2	無線設備規則 第 49 条の 23 第 2 号において その無線設備の条件が定められている携帯移動地球局に使用するための無線設備	イリジウム 携帯移動地球局 （非静止）

証明規則 条文	測定対象無線設備	無線設備略称
第 2 条 第 1 項 第 28 号の 2 の 2	無線設備規則 第 49 条の 23 の 2 において その無線設備の条件が定められている携帯移動地球局に使用するための無線設備	スラーヤ 携帯移動地球局 （対地静止）
第 2 条 第 1 項 第 30 号	無線設備規則 第 49 条の 24 において その無線設備の条件が定められている携帯移動地球局に使用するための無線設備	インマルサット 携帯移動地球局 （GSPS 型に限る）
第 2 条 第 1 項 第 49 号	無線設備規則 第49条の28において その無線設備の条件が定められている直交周波数分割多元接続方式広帯域移動無線ｱｸｾｽｼｽﾃﾑの無線設備の試験のための通信等を行う無線局に使用するための無線設備	OFDMA 広帯域移動無線 ｱｸｾｽ陸上移動局 （中継）
第 2 条 第 1 項 第 51 号	無線設備規則 第49条の28において その無線設備の条件が定められている陸上移動局（中継を行うものを除く）に使用するための無線設備	OFDMA 広帯域移動無線 ｱｸｾｽ陸上移動局
第 2 条 第 1 項 第 53 号	無線設備規則 第49条の29において その無線設備の条件が定められている時分割・直交周波数分割多元接続方式若しくは時分割・ｼﾝｸﾞﾙｷｬﾘｱ周波数分割多元接続方式広帯域移動無線ｱｸｾｽｼｽﾃﾑの無線設備の試験のための通信等を行う無線局に使用するための無線設備	TD-OFDMA又は TD-SCFDMA 広帯域移動無線 ｱｸｾｽ陸上移動局 （中継）
第 2 条 第 1 項 第 54 号	無線設備規則 第49条の29において その無線設備の条件が定められている陸上移動局（中継を行うものを除く）に使用するための無線設備	TD-OFDMA又は TD-SCFDMA 広帯域移動無線 ｱｸｾｽ陸上移動局

注 1 「同一の筐体に収められた他の無線設備（総務大臣が別に告示するものに限る）」から同時に複数電波を発射する機能を有する場合にあっては、複数帯域同時送信時の測定を行う。

平成 25 年 8 月 23 日 総務省告示 第 323 号 第一項
「同一の筐体に収められた他の無線設備」は、以下のとおりとする。

1 携帯無線通信を行う陸上移動局に使用するための無線設備
2 広帯域移動無線ｱｸｾｽｼｽﾃﾑの陸上移動局に使用するための無線設備
3 非静止衛星に開設する人工衛星局の中継により携帯移動衛星通信を行う携帯移動地球局に使用するための無線設備
4 無線設備規則 第 49 条の 23 の 2 に規定する携帯移動地球局に使用するための無線設備
5 インマルサット携帯移動地球局（GSPS 型に限る）に使用するための無線設備
6 デジタルコードレス電話の無線局に使用するための無線設備
7 PHS の無線局に使用するための無線設備
8 小電力データ通信システムの無線局に使用するための無線設備（無線設備規則 第 49 条の 20 第 6 号のものを除く）

注 2 対象無線設備から発射される電波の平均電力（複数電波を発射する機能を有する場合にあっては、当該機能により発射される複数の電波の平均電力の和に相当する電力）が 20mW 以下の無線設備は比吸収率の測定対象無線設備には含まれない。

注 3 この規定を適用することが不合理であるものとして総務大臣が別に告示する無線設備。
（平成 25 年 8 月 23 日 総務省告示 第 323 号 第二項 前項 第 1 号から 5 号までに掲げる無線設備であって、送信空中線と人体（頭部及び両手を除く）との距離が 20cm を超える状態で使用するもの）

2.2 測定対象無線設備

2.2.1. 比吸収率測定時の送信設備は、測定対象無線設備の内部送信機、一体化送信機又は外部で接続する送信機を使用する。

2.2.2. バッテリーは比吸収率の測定前に完全に充電しておき、外部電源との接続は行わない。
ただし、測定対象無線設備の電源が外部電源のみの場合は、製造者が指定したケーブルを用いて適切な外部電源に接続すること。

2.2.3. 周波数及び空中線電力の制御は、内部試験プログラム又は適切な試験装置を使用して行う。

2.2.4. 空中線電力は、最大出力（測定対象無線設備の実使用状態における最大出力）に設定する。
ただし、最大出力で測定することが困難な場合は、それより低出力で測定し、最大出力時の比吸収率に換算することができる。

2.2.5. 通常の使用状態において必要な場合以外は、電源等のケーブルを接続しない。

2.3 試験周波数

2.3.1 測定対象無線設備の各送信周波数帯域の中央付近において比吸収率を測定し、その測定において最大の比吸収率の値が得られる位置について、送信周波数帯域幅が中心周波数の1%を超えかつ10%以下の場合は送信周波数帯域の最高と最低の周波数に、送信周波数帯域幅が中心周波数の10%を超える場合は以下の式を用いて測定する周波数の数を算出し、送信周波数帯域の最高と最低の周波数を含み周波数間隔はできる限り等間隔にした周波数に設定して測定を行うこと。また、測定値が技術基準に対し－3dB以上（50%以上）にある他の全ての位置に対しても同様に行うこと。

2.3.2 一つの送信周波数帯域に複数の離れた周波数バンドが割り当てられている場合は、各バンドをまとめて1ブロックと考え、一番高いバンドの最高周波数と、一番低いバンドの最低周波数の中心周波数を用いること。ただし、中心周波数が当該ブロックのいずれのバンドにも含まれない場合は、バンドに含まれる周波数でかつ中心周波数に最も近い周波数を使用すること。

（例：800MHz帯／1700MHz帯／2GHz帯等の複数の周波数帯域を使用する測定対象無線設備については、それぞれの周波数帯で試験を行う。）

$$n = 2k + 1$$

n ：測定数

k ：$\left(10 \times \dfrac{f_h - f_l}{f_c}\right)$ の小数点以下を切り上げた整数

f_c ：中心周波数「Ｈｚ」
f_h ：送信周波数帯域内の最高周波数「Ｈｚ」
f_l ：送信周波数帯域内の最低周波数「Ｈｚ」

2.4 予熱時間

工事設計書等に予熱時間が必要である旨が明記されている場合は、記載された予熱時間経過後、測定する。その他の場合は、予熱時間をとらない。

2.5　測定器の精度と較正等

電界プローブ等の測定器類は定期的に較正されたものを使用する。また、測定精度の妥当性を確認するため、定期的に例えば標準ダイポールアンテナ等を送信アンテナとして用いて、測定装置の簡易性能試験を実施する。

2.6　拡張不確かさ

本測定方法において0.4W/kgから10W/kgの局所最大比吸収率の測定の拡張不確かさは、IEC62209-2に規定された方法に基づき評価を行い、30%以下であることとする。ただし、当該拡張不確かさが30%を超えた場合であって、当該超えた不確かさを考慮した値を得られた比吸収率に上乗せしたときは、この限りでない。

2.7　適合性判定

本測定方法において測定し必要に応じて補正した値と技術基準の許容値を直接比較して適合性判定を行う。

3　測定装置の条件等

3.1.　測定装置

3.1.1　比吸収率測定装置

3.1.1.1　電界プローブ

3.1.1.1.1　電界プローブの検出範囲は、電界強度の測定値から算出される比吸収率の最小検出値は0.01W/kg以下の値であること。

3.1.1.1.2　電界プローブ先端の直径は、2GHz以下の周波数においては、8mm以下、2GHzを超える周波数においては、λ／3以下であること。ここでλは液剤中の波長とする。

3.1.1.2　プローブ走査装置

3.1.1.2.1　測定範囲に対する電界プローブ先端の位置決めの精度は、各走査位置について±0.2mm以下であること。

3.1.1.2.2　位置決め分解能は1mm以下であること。

3.1.1.3　保持器

3.1.1.3.1　保持器材質の誘電正接（ｔａｎδ）は、0.05以下であること。
保持器材質の比誘電率の実数部（ε_{γ}）は、5以下であること。

3.1.2　ファントム外殻

3.1.2.1　形状は底面が平坦で上部が開いている楕円形であり、寸法は長径600±5mm、短径400±5mmのものであること。ただし、底面の外側表面から25mmを超えない範囲に測定対象無線設備を設置する場合は、測定する周波数に応じて下表のような形状とすることができる。

周波数	形状
300MHz 以上 800MHz 以下	底面が平坦で上部が開いており、長径 0.6×λ_0m、短径 0.4×λ_0mの楕円形を含む形状
800MHz 超え 6GHz 以下	底面が平坦で上部が開いており、長径 0.225m、短径 0.15mの楕円形を含む形状

*λ_0：測定する周波数の自由空間中の波長（m）

3.1.2.2　ファントム外殻の底面の厚さは、2±0.2mm であり、液剤を充てんした際、底面の中心におけるたわみが 2mm 未満であること。

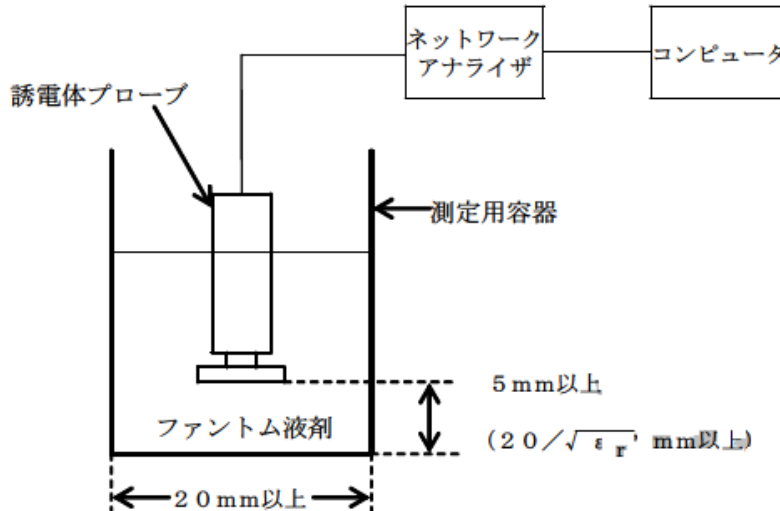
3.1.2.3　外殻材質の誘電正接（ｔａｎδ）は、0.05 以下、外殻材質の比誘電率の実数部（ε_{γ}）は、3GHz 以下の周波数においては 5 以下、3GHz を超える周波数においては 3 以上 5 以下であること。

3.1.3　ファントム液剤

ファントム液剤の電気的特性（液剤の比誘電率の実数部 及び 導電率）の許容値の範囲は、規定する値に対して±10%の範囲内であること。（ファントム液剤の電気的特性については、「第二章 試験方法、1 比吸収率の測定準備（別表）の項」参照）

第二章　試験方法

1　比吸収率の測定準備 ファントム液剤の電気的特性の測定

1.1 測定系統図

注 コンピュータはネットワークアナライザで測定されたデータの処理に用いる。

1.2 測定器の条件等

1.2.1　誘電体プローブは、ファントム液剤の電気的特性が十分正確に測定できるように、測定確度±5%より高精度のものを使用すること。

1.2.2　ネットワークアナライザに接続されたコンピュータには、ネットワークアナライザの測定データからファントム液剤の比誘電率の実数部及び導電率が算出できるように、予め専用のソフトウェアがインストールされていること。

1.2.3　誘電体プローブは、損傷や汚れの付着等がないかを注意深く確認した後、測定開始前に予め較正を行うこと。（通常、開放（空気）、短絡及び脱イオン水を用いて較正を行う。）なお、正確な温度計（温度分解能が±0.1℃程度）を用いて脱イオン水の温度を予め測定して、専用ソフトウェアにその値を入力しておく必要がある。

1.3　液剤の電気的特性測定操作手順

1.3.1　ファントム外殻に、深さが 15cm 以上となるようにファントム液剤（測定対象無線設備の送信周波数帯域のもの）を充てんする。ただし、3GHz 以上 6GHz 以下の周波数を測定する場合であって、液剤の上部表面からの反射による比吸収率の変動が 1%以下であるときは、この限りでない。

1.3.2　ファントム外殻に充てんされたファントム液剤を、気泡が生じないようにゆっくり撹拌して、全体をよく混ぜる。

1.3.3　1.3.2 の後、ファントム液剤中から完全に気泡が消えてから、ファントム外殻に充てんされたファントム液剤を測定用容器に必要量（50ml 程度以上）取り出す。

1.3.4　誘電体プローブを静かにファントム液剤中に挿入する。なお、誘電体プローブと測定用容器底面との間は 5mm 以上、かつ 20／$\sqrt{\varepsilon_r}$ mm 以上離隔する。（参考 誘電体プローブを液面に対してやや斜めに挿入した方が、プローブ表面に付着する気泡の発生を抑えることができる。）

1.3.5　ファントム液剤中及び誘電体プローブ表面に気泡が生じていないことを確認した後、ネットワークアナライザ及びコンピュータを用いて、ファントム液剤の「比誘電率の実数部（ε_γ）」及び「導電率（σ）」を測定する。

1.4　結果の表示

1.4.1　ファントム液剤の比誘電率の実数部（ε_γ）及び導電率（σ [S/m]）を表示する。
1.4.2　1.4.1の値と技術基準に定められているファントム液剤の電気的特性に対する偏差を%単位で表示する。

1.5　ファントム液剤の調整又は液剤の交換

ファントム液剤の電気的特性の測定値が技術基準に定められている値に対して±10%を超える場合は、ファントム液剤の電気的特性の調整又は液剤を交換すること。

1.6 補足説明

1.6.1　液剤の電気的特性の測定は比吸収率測定前24時間以内に行うこと。

1.6.2　比吸収率の算出には、測定した電気的特性の測定値を用いる。なお、測定に用いた液剤の電気的特性と目標値との偏差を補正するため、次式により求められる補正係数により比吸収率に補正を施すこと。ただし、補正量が負の場合には、補正を行わないこと。

$$\Delta SAR = C_\varepsilon \Delta \varepsilon_\gamma + C_\sigma \Delta \sigma$$

$$C_\varepsilon = 3.456\times10^{-3}f^3 - 3.531\times10^{-2}f^2 + 7.675\times10^{-2}f - 0.1860$$

$$C_\sigma = 4.479\times10^{-3}f^3 - 1.586\times10^{-2}f^2 + 0.1972f + 0.7717$$

ΔSAR ：補正係数「パーセント」
$\Delta \varepsilon_\gamma$ ：比誘電率の変化「パーセント」
$\Delta \sigma$ ：導電率の変化「パーセント」
f ：周波数「ＧＨｚ」

1.6.3　誘電体プローブを用いる方法は、現時点で最も簡易でかつ高い測定確度が得られる測定方法である。また、このほかにIEC62209－1に参照されている電気的特性を測定する方法に準じて行っても良い。
1.6.4　ファントム液剤の電気的特性の調整には、脱イオン水を加える方法を用いても良い。
1.6.5　ファントム液剤の測定用容器（ビーカ等）及び撹拌棒等の材質は、ファントム液剤との化学反応を避けるためガラス製等の化学反応が起き難いものを使用すること。
1.6.6　測定開始前に誘電体プローブの較正が完了した後、電気的特性が既知の材料の電気的特性を測定して誘電体プローブの較正の妥当性を確認することが望ましい。
1.6.7　ファントム液剤中及び誘電体プローブ表面に発生する気泡は、電気的特性測定の際の測定誤差の原因となるため気泡の発生には十分注意すること。
1.6.8　ファントム液剤中に有機溶剤等が含まれている場合は、使用中の換気に十分留意する必要がある。また、液剤を廃棄する場合も法令等に従って行うこと。

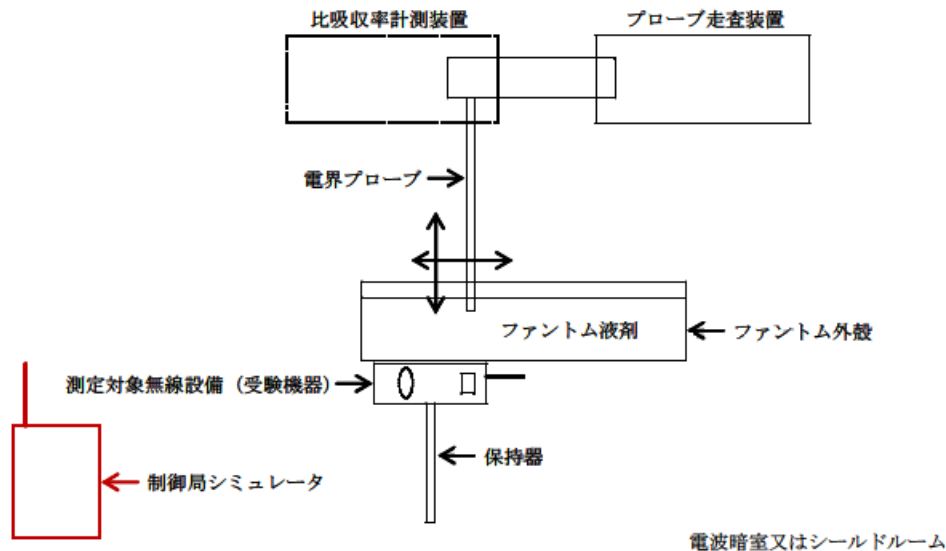
別表　ファントム液剤の電気的特性

周波数（MHz）	比誘電率の実部	導電率（S/m）
30	55.0	0.75
150	52.3	0.76
300	45.3	0.87
450	43.5	0.87
750	41.9	0.89
835	41.5	0.90
900	41.5	0.97
1450	40.5	1.20
1800	40.0	1.40
1900	40.0	1.40
1950	40.0	1.40
2000	40.0	1.40
2100	39.8	1.49
2450	39.2	1.80
2600	39.0	1.96
3000	38.5	2.40
3500	37.9	2.91
4000	37.4	3.43
4500	36.8	3.94
5000	36.2	4.45
5200	36.0	4.66
5400	35.8	4.86
5600	35.5	5.07
5800	35.3	5.27
6000	35.1	5.48

注 数値間の値については線形補間により求めること

*比吸収率の測定前の24時間以内にファントム液剤の電気的特性を測定し、
その値が別表に規定する値の±10%の範囲内であること。

2　比吸収率の測定（1）　中心周波数での測定

2.1　測定系統図

2.2　測定器の条件等

「第一章　試験環境と試験条件」に記載されている条件による。

2.3　測定対象無線設備の状態

2.3.1　空中線電力及び周波数は、内部試験プログラム又は適切な試験装置（制御局シミュレータ等）を用いて、測定対象無線設備を制御し設定する。

2.3.2　測定対象無線設備の変調は、擬似的なベースバンド信号を用い、測定対象無線設備で使用される通信方式の信号形式に従って連続送信すること。

2.3.3　空中線電力は、最大出力値に設定すること。ただし、最大出力で測定することが困難な場合は、それより低出力で測定し、最大出力時の比吸収率に換算することができる。

2.4　測定操作手順

2.4.1　測定対象無線設備の保持台への取り付け

2.4.1.1　測定対象無線設備の製造者等が取扱説明書等において、使用方法を明示している場合は、当該使用方法に明示された位置とする。使用方法を明示していない場合は、測定対象無線設備の全ての面についてファントム外殻下部にそれぞれ密着させた位置とする。（図1　参照）

2.4.1.2　測定対象無線設備の大きさがファントム外殻の大きさを超える場合は、測定対象無線設備全体を網羅できるよう、測定位置を変更し複数回の測定を行うこと。
このとき、連続する測定における測定対象無線設備の領域を1／3以上重複させること。

2.4.2　比吸収率の測定

2.4.2.1　ファントム液剤を気泡が生じないように静かに攪拌する。

2.4.2.2　プローブ走査装置を操作してファントム外殻内の基準点とプローブ走査装置の基準点を正確に合わせる。

2.4.2.3　2.4.1の手順に従い、測定対象無線設備をファントム外殻下部に取り付ける。

2.4.2.4　測定対象無線設備の送信周波数を送信周波数帯域の中央付近に設定し、連続送信状態で送信する。

2.4.2.5　測定対象無線設備を通常使用するときに取り得る全ての状態（例えば測定対象無線設備が複数の送信ﾓｰﾄﾞ又は複数の送信周波数帯を持つ場合は、それぞれの送信ﾓｰﾄﾞ及び送信周波数帯等）で比吸収率を測定する。

2.4.2.6　2.4.2.5の各状態における比吸収率の測定値並びに比吸収率が最大となる座標位置を記録する。

2.4.2.7　複数の取り付け位置がある測定対象無線設備の場合は、全ての取り付け位置でそれぞれ2.4.2.4、2.4.2.5、2.4.2.6の測定を行う

2.5　結果の表示

測定を行った各状態（例えば送信周波数帯、送信ﾓｰﾄﾞ、取り付け位置等）における比吸収率の最大値をW/kg単位で表示する。また、ファントム外殻の座標位置に対する比吸収率（測定値）の分布をグラフ等で表示する。

2.6 補足説明

2.6.1　測定対象無線設備の連続送信とは、TDD方式等においては送信ﾊﾞｰｽﾄ時間が最も長い時間となるように設定することである。

2.6.2　2.4.1.1 において、取扱説明書等に明示された位置で測定を行う場合は、測定対象無線設備と人体との位置関係について明記した取扱説明書等を工事設計書に記載すること。

2.6.3　2.4.2.5 において、一の状態での比吸収率が他の状態での比吸収率を超えないことを「IEC 62209-2に定められた方法等の合理的な方法」により示すことができる場合は、当該一の状態での測定を行わないことができる。

2.6.4　各状態での比吸収率の測定（比吸収率最大位置での測定順序含む）は「2.4 測定操作手順」の順序によらず、作業性を考慮して任意の順序で行うことができる。

2.6.5　各測定の開始直後及び測定終了直前に電界プローブの誘起電圧等を測定し、測定対象無線設備の空中線電力の時間変動に対する比吸収率の測定値の変化は5%以内であることを確認すること。5%を超える差がある場合は、IEC62209－2で定める方法に従い比吸収率に補正を施すこと。

2.6.6　比吸収率を測定する測定間隔は、比吸収率の最大値を探索する粗い走査の場合の測定間隔は、3GHz未満で20mm以下、3GHz以上で60／ｆ（GHz）mm以下であること。また、比吸収率の詳細測定を行う立方体走査の場合は、3GHz未満で30mm×30mm×30mm以上、3GHz以上で22mm×22mm×22mm以上の領域において、ファントム外殻の底面に対して水平方向で8mm以下又は24／ｆ　mm以下の間隔のうちいずれか小さい間隔、垂直方向で5mm以下又は（8－ｆ）mm以下の間隔のうちいずれか小さい間隔であること。（f：周波数（GHz））

2.6.7　粗い走査の比吸収率（注1）が最大となる位置と粗い走査の比吸収率の最大値の63%以上（－2dB以上）となる座標位置を割り出す。粗い走査の比吸収率が最大となる位置にて立方体走査を行い比吸収率を測定する。比吸収率が技術基準の許容値から2dB以内（1.26W/kg以上（四肢：2.52W/kg以上））の場合は、粗い走査の比吸収率の最大値から2dB以内の値が得られた極大となる座標位置についても同様に立方体走査を行う。ただし、先に測定した粗い走査の比吸収率が最大となる立方体走査の範囲を除く。

注1：「粗い走査の比吸収率」は、10ｇ平均をしない値である。
（ 粗い走査の比吸収率の最大値 ： 最大SAR）

2.6.8 比吸収率の測定値が最大となる座標位置が電界プローブ走査範囲の端に存在する場合は、ファントム外殻内で電界プローブの走査位置及び走査範囲を調整して、比吸収率が最大となる座標位置を探索すること。（この場合、プローブ走査装置の調整及び比吸収率測定用ソフトウェアの設定を変更することによって、装置で測定可能な範囲の限界まで電界プローブ走査範囲を拡大して、比吸収率が最大となる座標位置を探索出来るように比吸収率測定装置を調整する。）

2.6.9 すべての測定点において、ファントム外殻の内部表面の法線に対してプローブの角度が5°未満であることが望ましい。

2.6.10 ファントム液剤に有機溶剤等の成分が含まれている場合は、測定室の換気に留意すること。

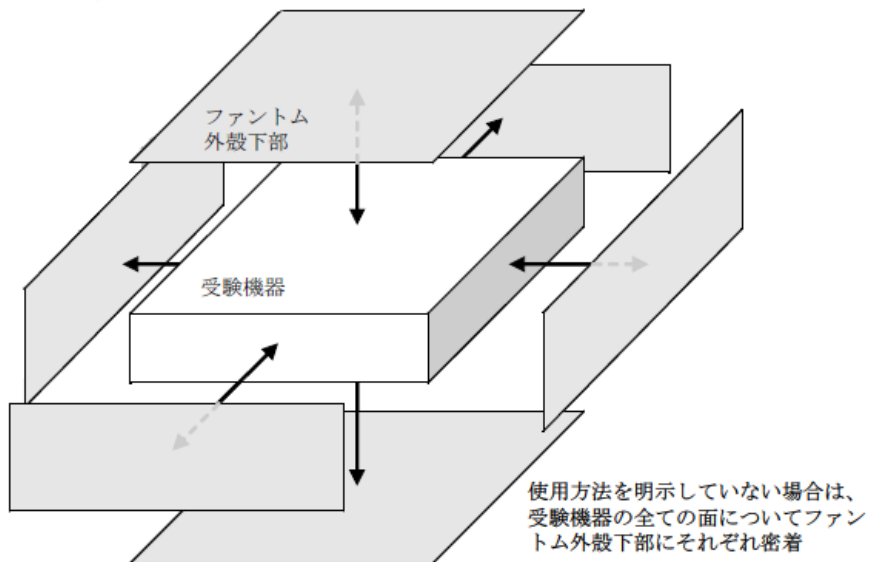



図１　受験機器の取付位置

3　比吸収率の測定（2）　比吸収率最大位置での測

3.1　測定系統図

「2 比吸収率の測定（1）中心周波数での測定」の「測定系統図」を参照

3.2　測定器の条件等

「2 比吸収率の測定（1）中心周波数での測定」の「測定器の条件等」を参照

3.3　測定対象無線設備の状態

3.3.1　内部試験プログラム又は適切な試験装置（制御局シミュレータ等）を用いて、測定対象無線設備の空中線電力を最大にし、送信周波数帯域幅が中心周波数の1%を超えかつ10%以下の場合は送信周波数帯域の最高と最低の周波数に、送信周波数帯域幅が中心周波数の10%を超える場合は以下の式を用いて測定する周波数の数を算出し、送信周波数帯域の最高と最低の周波数を含み周波数間隔はできる限り等間隔にした周波数に設定して測定を行うこと。また、測定値が技術基準に対し－3dB以上（50%以上）にある他の全ての位置に対しても同様に行うこと。

3.3.2　一つの送信帯域に複数の離れた周波数バントが割り当てられている場合は、各バンドをまとめて1ブロックと考え、一番高いバンドの最高周波数と、一番低いバンドの最低周波数の中心周波数を用いること。ただし、中心周波数が当該ブロックのいずれのバンドにも含まれない場合は、バンドに含まれる周波数でかつ中心周波数に最も近い周波数を使用すること。

$$n = 2k + 1$$

n　：測定数

k　：$(10 \times \frac{f_h - f_l}{f_c})$ の小数点以下を切り上げた整数

f_c：中心周波数「Ｈｚ」
f_h：送信周波数帯域内の最高周波数「Ｈｚ」
f_l：送信周波数帯域内の最低周波数「Ｈｚ」

3.3.3　測定対象無線設備の変調は、擬似的なベースバンド信号を用い、測定対象無線設備で使用される通信方式の信号形式に従って連続送信する。

3.4　測定操作手順

3.4.1　測定対象無線設備の保持台への取り付け

「2 比吸収率の測定（1）　中心周波数での測定」において最も大きい比吸収率の測定値が得られた取り付け位置並びに比吸収率の測定（1）での技術基準から－3dB以上（50%以上）の比吸収率の測定値が得られた取り付け位置に測定対象無線設備を固定する。

3.4.2　比吸収率の測定

3.4.2.1　ファントム液剤を気泡が生じないように静かに攪拌する。

3.4.2.2　プローブ走査装置を操作してファントム外殻内の基準点とプローブ走査装置の基準点を正確に合わせる。

3.4.2.3　3.4.1の取り付け位置に測定対象無線設備を固定する。

3.4.2.4　測定対象無線設備の送信周波数を送信周波数帯域の最高周波数に設定し、連続送信状態で送信する。

3.4.2.5　3.4.2.4の状態で比吸収率を測定する。

3.4.2.6　測定対象無線設備の送信周波数を送信周波数帯域の最低周波数に設定し、連続送信状態で送信する。

3.4.2.7　3.4.2.6の状態で比吸収率を測定する。

3.4.2.8　送信周波数帯域が中心周波数の10%を超える場合には、測定対象無線設備の送信周波数を送信周波数の任意の周波数（3.3.1で算出したＮから3（最高周波数と最低周波数及び中心周波数を除く）を減じた数）に設定し、連続送信状態で送信する。

3.4.2.9　3.4.2.8の状態で比吸収率を測定する。

3.4.2.10　「第一章 2.6 における拡張不確かさ」が30%を超える場合は、「2 比吸収率の測定（1）」及び「3 比吸収率の測定（2）」を通して得られた比吸収率測定値の最大値を次式で補正し測定対象無線設備の比吸収率とする。

$$SAR = \left(0.7 + \frac{U(Lm)}{Lm}\right) Lm$$

ＳＡＲ　　：測定対象無線設備の比吸収率

Ｕ（Ｌｍ）：拡張不確かさ

Ｌｍ　　　：測定を通して得られた比吸収率測定値の最大の値

3.5　結果の表示

3.5.1　「2 比吸収率の測定（1）」及び「3 比吸収率の測定（2）」を通して得られた測定対象無線設備の各状態における比吸収率測定値の最大値をW/kg単位で表示する。参考として、拡張不確かさ、測定時の周囲の温度及びファントム液剤の温度の変化も表示する。

3.5.2　拡張不確かさが30%を超え比吸収率測定値を補正した場合は、補正前の比吸収率測定値も同様に表示する。なお、疑義がある場合は、IEC62209－2に定められる表示を追加すること。また、比吸収率の最大値が得られた測定対象無線設備の取り付け状態及びファントム外殻の座標位置に対する比吸収率（測定値）の分布をグラフ等で表示する。

3.6　補足説明

「2 比吸収率の測定（1）　中心周波数での測定」の「補足説明」を参照

4　比吸収率の測定（3）　複数帯域同時送信時の測定

4.1　一般条件

複数の送信周波数で同時に動作する測定対象無線設備で、複数帯域同時送信時において、
プローブ較正又はファントム液剤の有効な周波数範囲を超える周波数で同時送信する場合は、
4.5 測定操作手順に示すいずれかの方法により測定すること。

4.2　測定系統図

「2 比吸収率の測定（1）　中心周波数での測定」の「測定系統図」を参照

4.3　測定器の条件等

「2 比吸収率の測定（1）　中心周波数での測定」の「測定器の条件等」を参照

4.4　測定対象無線設備の状態

4.4.1　比吸収率の測定を行う周波数帯で測定対象無線設備を送信させ、比吸収率の測定を行わない周波数帯での送信は止める。

4.4.2　送信の設定については、「2 比吸収率の測定（1）　中心周波数での測定」及び「3 比吸収率の測定（2）　比吸収率最大位置での測」の「測定対象無線設備の状態」を参照。

4.5　測定操作手順

4.5.1　比吸収率の和を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法

4.5.1.1　複数帯域同時送信時において同時に送信される複数の送信周波数帯それぞれについて、「2 比吸収率の測定（1）　中心周波数での測定」及び「3 比吸収率の測定（2）　比吸収率最大位置での測」の方法により比吸収率を測定する。

4.5.1.2　4.5.1.1により得られた比吸収率について、送信周波数帯に係る試験条件以外を同じくする比吸収率の和を求める。

4.5.1.3　4.5.1.2により求めた値のうち最大のものを複数帯域同時送信時の比吸収率とする。

4.5.2　最大の比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法

4.5.2.1　複数帯域同時送信時において同時に送信される複数の送信周波数帯それぞれについて、「2 比吸収率の測定（1）　中心周波数での測定」及び「3 比吸収率の測定（2）　比吸収率最大位置での測」の方法により比吸収率を測定する。

4.5.2.2　4.5.2.1の過程で得られる全ての比吸収率の二次元的な分布のうち、最大となる比吸収率の値及び当該比吸収率の位置を記録する。

4.5.2.3　4.5.2.2により記録した位置における各送信周波数帯の比吸収率の和の値を求める。

4.5.2.4　4.5.2.3により求めた値が4.5.2.2により記録した値の＋5%の範囲内である場合は4.5.2.1により測定した比吸収率のうち最大の値を複数帯域同時送信時の比吸収率とする。

4.5.3　三次元計算による比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法

4.5.3.1　複数帯域同時送信時において同時に送信される複数の送信周波数帯それぞれについて、「2 比吸収率の測定（1）　中心周波数での測定」及び「3 比吸収率の測定（2）　比吸収率最大位置での測定」の方法により比吸収率を測定する。

4.5.3.2　4.5.3.1の過程で得られる全ての比吸収率の二次元的な分布から空間的な分布を算出し、送信周波数帯に係る試験条件以外を同じくする空間的な分布を足し合わせる。

4.5.3.3　4.5.3.2により足し合わせた比吸収率の空間的な分布のうち、最大となる比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする。

4.5.4　立方体走査による比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法

4.5.4.1　複数帯域同時送信時において同時に送信される複数の送信周波数帯それぞれについて、「2 比吸収率の測定（1）　中心周波数での測定」及び「3 比吸収率の測定（2）　比吸収率最大位置での測」の方法により比吸収率を測定し、当該比吸収率の位置を記録する。

4.5.4.2　4.5.4.1により記録した位置の全てを含む立方体領域を設定する。

4.5.4.3　複数帯域同時送信時において同時に送信される複数の送信周波数帯それぞれについて、4.5.4.2により設定した立方体領域内の比吸収率の分布を測定する。

4.5.4.4　4.5.4.3により測定した比吸収率の分布について、送信周波数帯に係る試験条件以外を同じくする比吸収率の分布を足し合わせ、最大となる比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする。

4.6　結果の表示

4.6.1　複数帯域同時送信時の測定対象無線設備の比吸収率測定値の最大値をW/kg単位で表示する。参考として、拡張不確かさ、測定時の周囲の温度及びファントム液剤の温度の変化も表示する。

4.6.2　拡張不確かさが30%を超え比吸収率測定値を補正した場合は、補正前の比吸収率測定値も同様に表示する。なお、疑義がある場合は、IEC62209－2に定められる表示を追加すること。また、比吸収率の最大値が得られた測定対象無線設備の取り付け状態及びファントム外殻の座標位置に対する比吸収率の分布をグラフ等で表示する。

4.6.3　参考として、複数帯域同時送信時の測定で用いた 4.5に示す測定方法、複数帯域同時送信時の比吸収率を求める過程で得られる比吸収率測定値、その際の測定対象無線設備の取り付け状態及びファントム外殻の座標位置に対する比吸収率の分布のグラフ表示等、複数帯域同時送信時の比吸収率を算出した根拠となるものを表示する

4.7　補足説明

4.7.1　「2 比吸収率の測定（1）　中心周波数での測定」の「補足説明」を参照。

4.7.2　4.5に記載された4つの測定方法は、どの方法を用いても良い。
しかしながら測定の煩雑さと要する時間を考慮すると、まず「4.5.1 比吸収率の和を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法」で確認し、測定値が許容値を超える場合、「4.5.2 最大の比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法」、「4.5.3 三次元計算による比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法」、「4.5.4 立方体走査による比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法」の順で確認することが望ましい。この順番で比吸収率を正確に測定できるようになる。
ただし、この順番に限らず、例えば最初から「4.5.2 最大の比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法」、又は「4.5.3 三次元計算による比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法」で確認しても良い。

4.7.3　4.5.4.2において、包含する体積が大きくなる場合、4.5.4.1のそれぞれの周波数で測定した立方体走査と一致する各周波数での立方体走査としても良い。